



SOFTWARE THEORY AND PRACTICE GROUP

Code recommendation for JavaScript

吴通

2013/6/17

JavaScript代码推荐分析

- **缺少对象类型：**弱类型的语言，没有严格的类型申明，特别是在函数定义时参数和返回对象不确定类型。
- **使用框架：**框架十分复杂且与用户代码文件缺乏关联。
- **类型动态改变：**在JavaScript程序执行过程中对象的类型会发生变化。

JavaScript代码推荐分析

```
function highlightNodes(node) {  
    jQuery(node.name ①).highlight ②(node.color);  
    setColorText(node);  
    return node.text ③;  
}  
  
function setColorText(q) {  
    if (q.color)  
        q.text = q.color;  
}  
  
var p = {name:"td", color:'#000000'};
```

动态分析的代码推荐方法实现

- 建立对象模型
 - 保存模拟运行环境，建立特征索引。
- 模拟执行
 - 用户代码分块，顺序执行代码块，替换未定义对象。

建立对象模型

- 记录所有用户程序可见的JavaScript对象，包括所有浏览器等默认对象和所依赖类库中包含的对象。
- 建立对象的特征索引
 - 对象中包含的方法和属性
 - 对象的变量名：按大小写拆分

模拟执行代码

- 用户代码分块

```
1  var a = {  
2    ap1: 1,  
3    ap2: function(arg) { return null; }  
4  };  
5  
6  a.ap3 = 3;  
7  
8  b = {  
9    bp1: 1,  
10  
11    bp2: function(aParam) {  
12      aParam.ap1++;  
13      aParam.ap4 = 4;  
14      return bp3.<complete>①  
15    },  
16  
17    bp3: a  
18  }
```

II { I III

模拟执行代码

- 用户代码分块

Input: The root Node of Abstract Syntax Tree root,

The expression e need to evaluate

Output: List of ASTNode blocks

```
blocks = ∅
```

```
while root is not NULL do
```

```
  if (root is the expression e)
```

```
    add root to blocks
```

```
    root = NULL
```

```
    continue
```

```
  end if
```

```
  create a Block b
```

```
  find the nextNode from root.childs which is the parent of e
```

```
  if (nextNode is FunctionDeclaration or ObjectLiteralField)
```

```
    add nodes in root.childs except nextNode to b
```

```
  else
```

```
    add nodes in root.childs before nextNode to b
```

```
  end if
```

```
  add b to blocks
```

```
  root = nextNode
```

```
end while
```

模拟执行代码

- 顺序执行代码块&替换位置变量

```
1  var a = {  
2    ap1: 1,  
3    ap2: function(arg) { return null; }  
4  };  
5  
6  a.ap3 = 3;  
7  
8  b = {  
9    bp1: 1,  
10  
11    bp2: function(aParam) {  
12      aParam.ap1++;  
13      aParam.ap4 = 4;  
14      return bp3.<complete>①  
15    },  
16  
17    bp3: a  
18  }
```

Diagram illustrating code blocks and variable replacement:

- Block I (Lines 1-7):
 - 1 var a = {
 - 2 ap1: 1,
 - 3 ap2: function(arg) { return null; }
 - 4 };
 - 5
 - 6 a.ap3 = 3;
 - 7
- Block II (Lines 8-18):
 - 8 b = {
 - 9 bp1: 1,
 - 10
 - 11 bp2: function(aParam) {
 - 12 aParam.ap1++;
 - 13 aParam.ap4 = 4;
 - 14 return bp3.<complete>①
 - 15 },
 - 16
 - 17 bp3: a
 - 18 }
- Block III (Lines 11-14):
 - 11 bp2: function(aParam) {
 - 12 aParam.ap1++;
 - 13 aParam.ap4 = 4;
 - 14 return bp3.<complete>①

模拟执行代码

- 顺序执行代码块&替换位置变量

Input: The Object Model *model*,
The List of Execution Blocks *blocks*
Output: The value of the expression *e*

```
foreach Block b of blocks do
  while true
    try
      execute b with execution engine
      break
    end try
    catch the ObjectUndefinedException e
      extract feature f1 and f2 of undefined object obj
      get candidates from model which have f1 or f2
      find rObj which has most features in candidates
      replace o with rObj
    end catch
  end while
```

实验

- 可推荐性

- 这个标准指在用户发起代码提示请求后，代码推荐工具提供的信息中包含正确推荐的百分比。

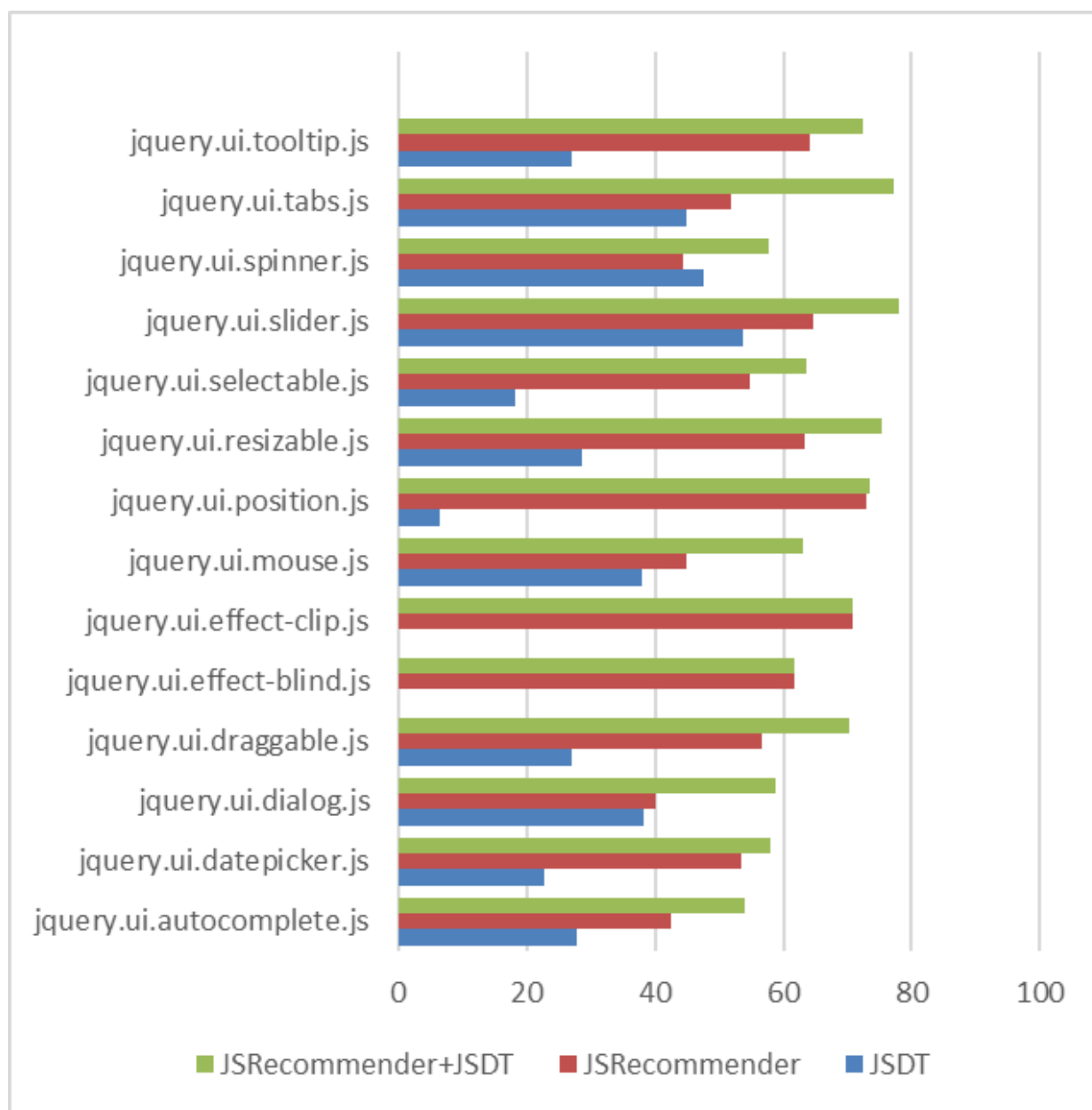
- 可扩展性

- 当代码变得越来越复杂的时候，代码推荐方法需要花费更多的时间获得推荐结果。

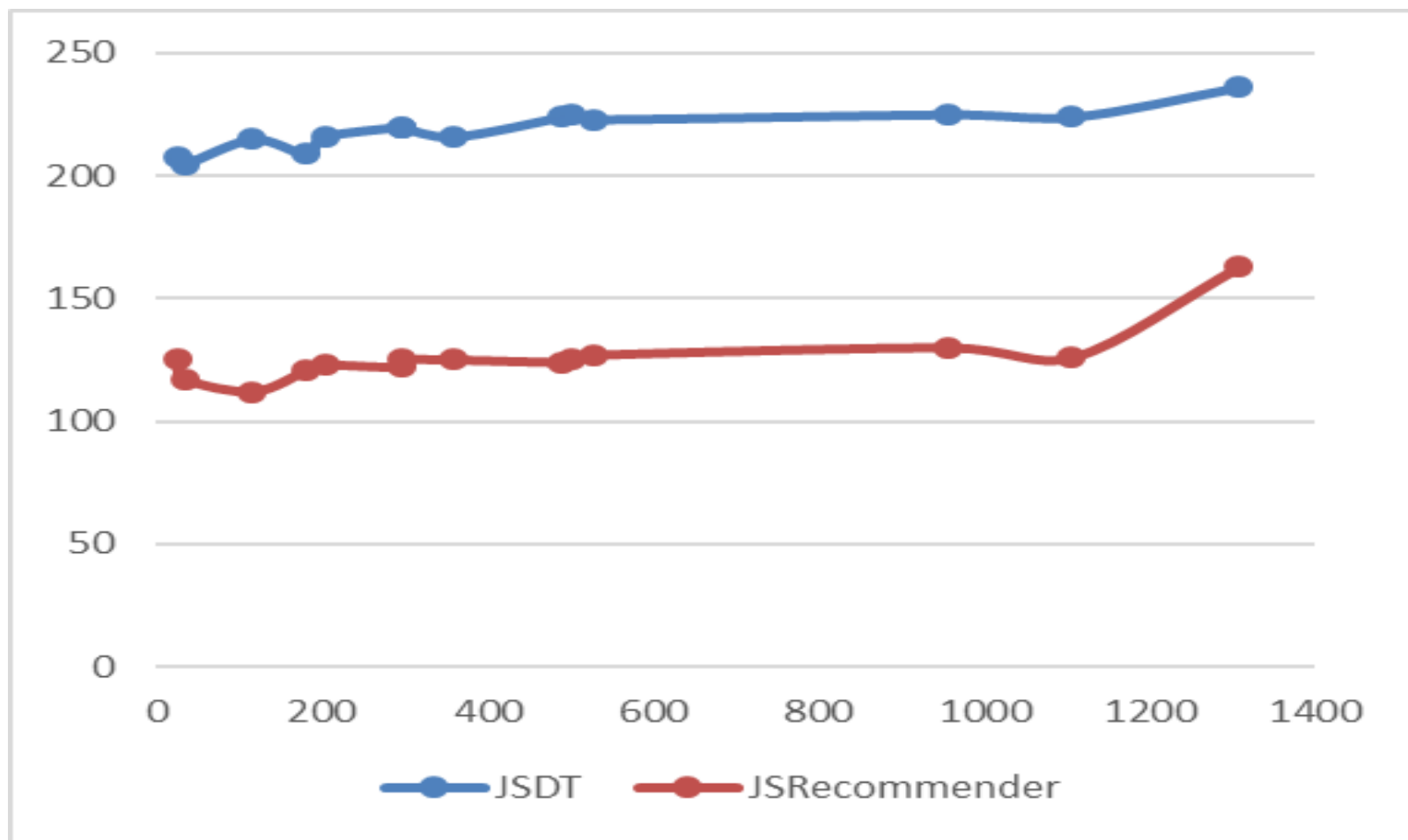
表 1 测试程序代码信息[Ⓢ]

<i>Source File</i> [Ⓢ]	<i>Lines</i> [Ⓢ]	<i>LOC</i> [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.autocomplete.js [Ⓢ]	611 [Ⓢ]	360 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.datepicker.js [Ⓢ]	2039 [Ⓢ]	1308 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.dialog.js [Ⓢ]	809 [Ⓢ]	502 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.draggable.js [Ⓢ]	959 [Ⓢ]	1107 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.effect-blind.js [Ⓢ]	83 [Ⓢ]	34 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.effect-clip.js [Ⓢ]	67 [Ⓢ]	24 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.mouse.js [Ⓢ]	170 [Ⓢ]	116 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.position.js [Ⓢ]	498 [Ⓢ]	295 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.resizable.js [Ⓢ]	969 [Ⓢ]	956 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.selectable.js [Ⓢ]	278 [Ⓢ]	181 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.slider.js [Ⓢ]	673 [Ⓢ]	489 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.spinner.js [Ⓢ]	494 [Ⓢ]	295 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.tabs.js [Ⓢ]	847 [Ⓢ]	527 [Ⓢ]	[Ⓢ]
jquery.ui.tooltip.js [Ⓢ]	403 [Ⓢ]	203 [Ⓢ]	[Ⓢ]
Average [Ⓢ]	635 [Ⓢ]	456 [Ⓢ]	[Ⓢ]

可推荐性



可扩展性



排序

- 效果不好，大家帮下忙。



SOFTWARE THEORY AND PRACTICE GROUP

Thanks!

Demo